

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Oktober 2004 (07.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/085155 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B41F 13/187**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/004237**

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Dezember 2003 (22.12.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
103 13 444.1 26. März 2003 (26.03.2003) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **KOENIG & BAUER AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]**; Friedrich-Koenig-Strasse 4, 97080 Würzburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **RIEDEL, Uwe, Johann [DE/DE]**; Lokalbahnstrasse 5, 67246 Dirmstein (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **KOENIG & BAUER AKTIENGESELLSCHAFT**; Patente - Lizenzen, Friedrich-Koenig-Strasse 4, 97080 Würzburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

WO 2004/085155 A1

(54) Title: CYLINDER AND DEVICE FOR GUIDING A MATERIAL WEB

(54) Bezeichnung: WALZE SOWIE VORRICHTUNG ZUR FÜHRUNG EINER MATERIALBAHN

(57) Abstract: The invention relates to a cylinder, which is in contact with a material web. Said cylinder flexes in or against the direction of travel of the material web, in accordance with at least one pixel that is located on said web.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Walze, die eine Materialbahn berührt, wobei die Walze eine Durchbiegung in oder entgegen der Laufrichtung der Materialbahn in Abhängigkeit mindestens eines auf der Materialbahn angeordneten Bildelementes aufweist.

Beschreibung

Walze sowie Vorrichtung zur Führung einer Materialbahn

Die Erfindung betrifft eine Walze sowie eine Vorrichtung zur Führung einer Materialbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 oder 13.

Als Werkzeuge zum Führen von Materialbahnen oder zum Bearbeiten ihrer Oberflächen werden häufig Paare von Zylindern eingesetzt, die mit parallelen Achsen drehbar angeordnet sind und einen Spalt begrenzen, durch den die Materialbahn verläuft, wobei sie entlang einer zu den Achsen parallelen Klemmlinie einem Druck durch die Zylinder ausgesetzt ist, der eine Führungswirkung auf die Bahn hat bzw. die Bearbeitung bewirkt. Dieser Druck muss gleichmäßig über die Länge der Klemmlinie verteilt sein, bei bearbeitenden Walzen, um eine über die Breite der Bahn hinweg gleichmäßige Qualität der Bearbeitung zu gewährleisten, und bei führenden Walzen, um Ungleichmäßigkeiten des zwischen Walzen und Bahn auftretenden Schlupfs über die Breite der Bahn hinweg zu vermeiden, die zu einer Verzerrung der Bahn in sich führen können. Eine solche Verzerrung kann beim Drucken auf die Bahn Ursache von Passerfehlern sein.

Ein wichtiger Grund für das Auftreten von Ungleichmäßigkeiten der Druckverteilung entlang der Klemmlinie ist die Eigenverformung der Walzen unter ihrem eigenen Gewicht. So ist bekannt, dass die Formzylinder von Tiefdruckmaschinen, insbesondere solche von großer Breite in der Größenordnung von 1,5 m bis 4 m, unter ihrem Eigengewicht zum Durchhängen neigen. Dadurch nimmt der Druck entlang der Klemmlinie zwischen einem solchen Formzylinder und einem darüber angeordneten Gegendruckzylinder zur Mitte der Papierbahn hin ab. Aus diesem Grund wird in bekannten Tiefdruckmaschinen der Gegendruckzylinder ebenfalls verbogen, um die äußere Form des Gegendruckzylinders der Verbiegung des Formzylinders anzupassen und zwischen den beiden Zylindern den Druck gleichmäßig über die Klemmlinie zu verteilen.

So ist beispielsweise aus der DE 30 33 230 C2 ein Gegendruckzylinder für eine Tiefdruckmaschine bekannt, dessen Mantel im Bereich seiner Enden durch Wälzlager drehbar gelagert in verstellbaren Lagerschilden aufgenommen ist. An aus dem Mantel herausgeführten Enden einer den Mantel durchsetzenden Welle greift jeweils ein bezüglich der Welle in radialer Richtung betätigbares Stellglied an, das am zugeordneten Lagerschild abgestützt ist. Mit dem Stellglied wird der Mantel des Gegendruckzylinders verbogen und seine äußere Form an die Form eines an ihn angestellten Formzylinders angepasst.

Auch aus der DE 100 23 205 A1 ist ein Gegendruckzylinder bekannt, der in einer Tiefdruckmaschine mit einem Formzylinder zusammenwirkt. Bei diesem Gegendruckzylinder wird eine varierbare Anpassung an den Formzylinder dadurch erreicht, dass sich jeweils am Ende des Gegendruckzylinders zwischen einer festen Welle und einem rotierenden Mantel ein Linearantrieb befindet, der in vertikaler radialer Richtung nach unten gegen einen Innenring eines Wälzlaggers wirkt, während der mittlere Bereich des Mantels drehbar, aber nicht verschiebbar an der Welle gehalten ist.

Die DE 88 08 352 U1 offenbart einen Zylinder, dessen Durchbiegung in zwei Ebenen verstellbar ist.

Die US 36 38 292 A und die EP 0 741 253 A2 zeigen Anpresswalzen, die im Inneren mit Druckmittel beaufschlagbare Räder aufweisen. Diese Räder sind auf einer gemeinsamen Achse angeordnet.

Die US 44 55 727 A und die US 33 89 450 A offenbaren Walzen, die in zwei um 90° versetzten Ebenen mittels im Inneren angeordneten Stellelementen durchbiegbar sind.

Durch die DE 199 63 945 C1 ist ein Zylinder mit Mitteln zum Erzeugen einer inneren

Spannung des Zylinders und eine Steuereinheit/Regler zum Ansteuern der Mittel und Schwingungssensoren bekannt, um mit der durch den Schwingungssensor erfassten Schwingung des Zylinders die Mittel/Stellglieder anzusteuern.

Auch aus der US 49 13 051 A ist ein Gegendruckzylinder bekannt, der aus einer Welle und einem um die Welle drehbaren Mantel besteht. Bei diesem Gegendruckzylinder sind zwischen der Welle und dem Mantel aufblasbare Kammern vorgesehen. Indem sich die Kammern nach Beaufschlagung mit einem Druck ausdehnen, bewirken sie eine Verbiegung des Mantels.

Die EP 03 31 870 A2 offenbart eine Einrichtung zum Lagern von Zylindern, wobei Zapfen eines Zylinders in zwei in axialer Richtung des Zylinders nebeneinander angeordneten Lagen gelagert sind. Mittels Druckmittelzylindern können die Lager einzeln senkrecht zur Rotationsachse bewegt werden, um beispielsweise eine Durchbiegung zu kompensieren.

Eine exakte, passerfehlerfreie Bahnführung ist insbesondere bei Tiefdruckmaschinen großer Breite auch dadurch erschwert, dass es äußerst schwierig ist, Formzylinder mit großer Länge herzustellen, die über die Länge einen exakt konstanten Durchmesser aufweisen. Meist ist ein solcher Formzylinder in der Mitte geringfügig dicker als an seinen Rändern. Eine zwischen dem Formzylinder und einem Gegendruckzylinder auf einer zwischen ihnen hindurchgeführte Bahn ausgeübte Zugkraft ist folglich in der Mitte größer als an den Rändern der Bahn.

Als Folge davon wird innerhalb der Papierbahn entlang deren Breite ein ungleichmäßiges Spannungsprofil erzeugt. Da die Papierbahnen bei einer Verarbeitung in einer solchen Maschine Feuchtigkeit aufnehmen, nimmt ihre Dehnbarkeit zu, so dass es zu einer entsprechend dem Spannungsprofil ungleichmäßigen Streckung der Bahnen kommen kann. Passerfehler können die Folge sein.

Passerfehler zwischen der Mitte und einem Rand der Bahn könnten mit Hilfe einer zwischen zwei Druckspalten verschränkt angeordneten Einlaufwalze kompensiert werden. Nachteil ist dabei jedoch, dass dadurch auf der anderen Seite der Papierbahn die Passerfehler um so größer werden, und dass die Gefahr eines seitlichen Abdriftens der Papierbahn besteht.

Die vorliegende Vorrichtung erzeugt in der Materialbahn ein symmetrisches Spannungsprofil, das zur Mitte hin oder in den Randbereichen ansteigt und im Bereich der hohen Spannung eine Längenänderung im elastischen Bereich der Papierbahn erzeugt und somit die Möglichkeit schafft, die zu druckenden Bildpunkte der unterschiedlichen Farben deckungsgleich einzuregulieren, ohne die Papierbahn zu einer Seite abdriften zu lassen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Walze sowie eine Vorrichtung zur Führung einer Materialbahn zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 oder 13 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Vorrichtung es mit einfachen Mitteln ermöglicht, den effektiven Weg der Materialbahn, z. B. der Papierbahn von einem Fixpunkt wie etwa einer Leitwalze, der vor dem Spalt liegt, zu einem hinter dem Spalt liegenden Fixpunkt über die Breite der Papierbahn hinweg variabel zu machen. Die aus dieser Variabilität der Weglänge resultierende Inhomogenität der Bahnspannung kann so eingestellt werden, dass sie die durch eine Verdickung des Formzylinders verursachte Inhomogenität exakt kompensiert. Die Streckung der Bahn kann so auf ihrer gesamten Breite einheitlich gemacht werden, wodurch ein passerfehlerfreier Druck auf der gesamten Breite der Papierbahn möglich wird.

Vorzugsweise hat eine Welle der Vorrichtung, um die der erste Zylinder drehbar ist, zwei Endabschnitte und einen Mittelabschnitt, die den ersten Zylinder an seinen Enden bzw. der Mitte abstützen, und wenigstens ein Stellglied, das angeordnet ist, um die Endabschnitte und den Mittelabschnitt gegeneinander in einer zur Achse des ersten Zylinders senkrechten Richtung zu verschieben und so den ersten Zylinder zu biegen. Wenn die Verschiebungsrichtung des Stellglieds mit einer durch die Achse des ersten Zylinders und durch die Achse des zweiten Zylinders definierten Ebene einen Winkel bildet, kann dieses Stellglied allein genügen, um die für die Erfindung erforderliche Krümmung der Klemmlinie zu bewirken.

Vorzugsweise ist die Stellrichtung dieses wenigstens einen Stellglieds um die Achse des ersten Zylinders drehbar.

Es ist auch möglich, wenigstens zwei Stellglieder vorzusehen, die die Abschnitte der Welle gegeneinander in verschiedene Richtungen verschieben. Vorzugsweise bilden diese Richtungen einen rechten Winkel. Aus einer Überlagerung der Verschiebungen in diesen beiden Richtungen resultiert eine Gesamtverschiebung in einer Richtung, die mit der Ebene der Zylinderachsen einen je nach Betrag der einzelnen Verschiebungen beliebigen Winkel bildet.

Die Stellrichtung eines dieser zwei Stellglieder liegt vorzugsweise in der Ebene der Achsen.

Bevorzugt ist an jedem Ende des ersten Zylinders ein Endabschnitt herausgeführt, und an wenigstens einem dieser Endabschnitte ist außerhalb des Zylinders wenigstens eines der Stellglieder angeordnet.

Mit Hilfe von einander diametral entgegengesetzten Stellgliedern kann eine Krümmung der Klemmlinie sowohl mit in Laufrichtung der Materialbahn ausgelenktem Mittelabschnitt

als auch mit entgegen der Laufrichtung ausgelenktem Mittelabschnitt bewirkt werden.

Wenigstens eines der Stellglieder kann eine Stellschraube sein.

Es ist auch möglich, eines der Stellglieder als hydraulisches Stellglied auszuführen.

Vorteilhafterweise umfasst die Vorrichtung wenigstens ein Lager, z. B. ein Wälzlager zwischen dem ersten Zylinder und der Welle.

Ebenfalls vorteilhaft weist der erste Zylinder eine Gummioberfläche auf. Deren Nachgiebigkeit macht es einfacher, eine gleichmäßige Druckverteilung entlang der Klemmlinie einzustellen.

Vorteilhafterweise stehen die Stellglieder in Kontakt mit einem Kreislauf für ein Kühl- oder Schmiermittel. Dann sollte an den Stellgliedern jeweils wenigstens ein Dichtungselement vorgesehen sein.

Bevorzugterweise ist der zweite Zylinder ein Formzylinder.

Besonders bevorzugt ist die Vorrichtung Teil einer Tiefdruckmaschine.

Ganz besonders bevorzugt beträgt eine Länge des ersten Zylinders zwischen 1,5 m bis 4 m, so dass mit der Vorrichtung Materialbahnen von entsprechender Breite verarbeitet werden können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Druckwerk einer Tiefdruckmaschine in schematischer Darstellung;
- Fig. 2 eine schematische Vorderansicht der Zylinder des Druckwerks mit übertriebener Durchbiegung;
- Fig. 3 eine Seitenansicht des Druckwerks;
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen Gegendruckzylinder;
- Fig. 5 eine erste räumliche Darstellung eines Lagers für den Gegendruckzylinder;
- Fig. 6 eine zweite räumliche Darstellung eines Lagers für den Gegendruckzylinder;
- Fig. 7 einen Schnitt A – A durch das in Fig. 5 dargestellte Lager;
- Fig. 8 eine Seitenansicht des Druckwerks aus Fig. 3;
- Fig. 9 eine Seitenansicht mit einer Abwandlung des Druckwerks;
- Fig. 10 ein Längsschnitt durch einen alternativen Gegendruckzylinder;
- Fig. 11 ein weiterer Längsschnitt durch einen alternativen Gegendruckzylinder;
- Fig. 12 ein schematischer Längsschnitt durch den alternativen Gegendruckzylinder in der Draufsicht;
- Fig. 13 ein Stellglied in räumlicher Darstellung;

Fig. 14 einen vergrößerten Ausschnitt aus den in Fig. 10 und 11 gezeigten Längsschnitten;

Fig. 15 einen Querschnitt durch den Gegendruckzylinder auf Höhe eines Stellgliedes;

Fig. 16 Auswirkungen von verschiedenen Durchbiegungen der Walze auf eine Bildelemente aufweisende Materialbahn;

Fig. 17 eine schematische Darstellung einer Krümmung in Laufrichtung einer Materialbahn aufweisenden Walze.

In Fig. 1 ist ein an sich bekanntes Druckwerk einer Tiefdruckmaschine schematisch im Querschnitt dargestellt. Es besteht aus einem ersten Zylinder 06 und einem zweiten Zylinder 02, die einen Spalt 07 begrenzen, durch den als Materialbahn 04 eine zu bedruckende Papierbahn 04 geführt und entlang einer zur Ebene der Fig. 1 senkrechten Klemmlinie 08 eingeklemmt ist. Der zweite Zylinder 02 ist mit einer gravierten Kupferoberfläche versehen. Es handelt sich bei dem zweiten Zylinder 02 um einen in einen Farbkasten 01 eintauchenden Formzylinder 02, der auf hier nicht näher dargestellte und an sich bekannte Weise leicht demontierbar in einem in der Fig. 1 nicht gezeigten Gestell gelagert und mit einem Antrieb gekoppelt ist. Ein Rakel 03 zum Abrakeln von überschüssiger, von dem Formzylinder 02 aus dem Farbkasten 01 mitgenommener Farbe ist an den Formzylinder 02 angestellt. Der erste Zylinder 06 ist ein Gegendruckzylinder 06. Er ist an den Formzylinder 02 angepresst gehalten und wird von diesem durch Reibung mitgenommen. Unter der Wirkung der durch einen Pfeil verdeutlichten Anpresskraft und seines Eigengewichts biegt sich der Formzylinder 02 in der Mitte durch, wie in Fig. 2 und in der Seitenansicht der Fig. 3 übertrieben dargestellt ist. Um auf der gesamten Länge der Klemmlinie 08, von einem Ende der Zylinder zum anderen, einen gleichmäßigen Druck zu bewerkstelligen, muss der Gegendruckzylinder 06 der

Verbiegung des Formzylinders 02 folgen, wie Fig. 2 weiter erkennen lässt.

In Fig. 4 ist der Gegendruckzylinder 06 im Längsschnitt gezeigt. Er ist um eine Welle 09 drehbar und weist einen hohlzylindrischen Mantel 11 auf. Der Mantel 11 verfügt über eine gummibeschichtete Oberfläche. Die Welle 09 umfasst zwei entgegengesetzte Endabschnitte 15 und einen Mittelabschnitt 13. Zwei hohle Zapfen 12 sind jeweils drehfest mit dem Mantel 11 verbunden und über Lager, z. B. Wälzlager in einem Gestell der Tiefdruckmaschine drehbar gehalten. Der Mittelabschnitt 13 ist über seine Endabschnitte 15 durch die hohen Zapfen 12 hindurch verlängert. Er unterstützt den mittleren Bereich des Mantels 11 über ein oder mehrere zwischen ihm und dem Mantel 11 eingefügte Lager 14, z. B. Wälzlager 14.

Eine Lagerbuchse 16, die an beiden Seiten des Gegendruckzylinders 06 am Gestell montiert ist, um die Zapfen 12 aufzunehmen, ist in Fig. 5 und 6 in räumlicher Darstellung und in Fig. 7 in einem Schnitt entlang der Linie A - A aus Fig. 5 gezeigt. Die Lagerbuchse 16 verfügt über eine Ausnehmung 17, die in einem dem Gegendruckzylinder 06 zugewandten Bereich großen Durchmessers jeweils einen Zapfen 12 stützendes Wälzlagern aufnimmt und in einem vom Gegendruckzylinder 06 abgewandten, engeren Bereich zum Aufnehmen eines Endabschnittes 15 des Mittelabschnitts 13 der Welle 09 dient, wie in Fig. 6 zu sehen ist. Zwei Anschlüsse 18 dienen als Zu- bzw. Abfluss für ein Kühlmittel oder Schmiermittel, das den Gegendruckzylinder 06 in einem Kreislauf entlang eines Zwischenraums zwischen dem Mittelabschnitt 13 der Welle 09 einerseits und dem Mantel 11 und den Zapfen 12 andererseits durchströmt. Bei dem Kühlmittel oder Schmiermittel handelt es sich um ein Thermoöl, das einerseits zur Schmierung des Gegendruckzylinders 06 dient und andererseits beim Betrieb des Gegendruckzylinders 06 infolge von Walkarbeit erzeugte Wärme abführt und zur Kühlung des Gegendruckzylinders 06 beiträgt.

Ferner ist an der Lagerbuchse 16 ein als Stellglied 19 wirkender Stoßel 19 in Form eines

Messingbolzens 19 vorgesehen, der hydraulisch verstellbar gegen den in der Lagerbuchse 16 aufgenommenen Endzapfen des Mittelabschnitts 13 gedrückt wird. Neben dem Stößel 19 sind zwei diametral zur Mittelachse der Welle 09 angeordnete Stellschrauben 21 in der Lagerbuchse 16 vorgesehen, die ebenfalls Stellglieder 21 darstellen. Mit diesen wird jeweils eine horizontale Kraft auf den Endzapfen ausgeübt. Sowohl der Stößel 19 als auch die Stellschrauben 21 sind in Höhe einer Bohrung in der Wand der Lagerbuchse 16, in die sie eingefügt sind, mit Dichtungselementen 22 versehen, um einen Austritt des Thermoöls aus der Lagerbuchse 16 zu vermeiden.

Um den Gegendruckzylinder 06 an eine äußere Form des verbogenen Formzylinders 02 anzupassen, drückt der Stößel 19 mit einer Kraft auf den Endzapfen und übt dadurch eine vertikal gerichtete Kraft auf den Mittelabschnitt 13 aus. Diese Stellkraft wird über die Wälzlager 14 auf den Mantel 11 übertragen, der hierdurch an den sich durchbiegenden Formzylinder 02 in Anlage bringbar ist. Die Wälzlager 14 stellen sicher, dass trotz der erheblichen Druck- und Verformungskräfte der Mantel 11 leicht drehbar bleibt. Sie sind vorzugsweise als Zylinderrollenlager 14 ausgebildet, um ein Verkanten des Mantels 11 am Mittelabschnitt 13, das die Drehbarkeit beeinträchtigen könnte, zu verhindern. Das radiale Spiel zwischen dem Mittelabschnitt 13 und dem zylinderförmigen Mantel 11, d. h. die Breite des öldurchflossenen Zwischenraums, ist dabei ersichtlich so bemessen, dass es bei einer unter der Wirkung der vom Stößel 19 aufgebrachten Kraft eventuell erfolgenden Durchbiegung des Mittelabschnitts 13 an keiner Stelle zu einem schleifenden Kontakt zwischen diesem und dem Mantel 11 kommt. In der Praxis beträgt dieser Abstand wenige Millimeter.

Da der Mittelabschnitt 13 lediglich die vom Stößel 19 aufgebrachte Kraft auf den Mantel 11 zu übertragen hat, genügt an sich ein im Bereich der Mitte des Mantels 11 angeordnetes Wälzlager 14. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei symmetrisch zur Mantelmitte angeordnete Wälzlager 14 vorgesehen, deren gegenseitige Entfernung etwa einem Drittel der Nutzlänge des Mantels 11 entspricht. Dies ermöglicht es dem

Mantel 11, in seinem zwischen den Wälzlagern 14 liegenden mittleren Bereich gegebenenfalls einem Druck des Formzyllinders 02 ein Stück weit nachzugeben.

Zusätzlich zu der durch den Stößel 19 bewirkten vertikalen Verbiegung des Mantels 11 wird mittels der Stellschrauben 21 eine horizontale Verbiegung des Mantels 11 in Laufrichtung oder entgegen einer Laufrichtung der Papierbahn 04 bewirkt. Diese zusätzliche horizontale Verbiegung dient dem Ausgleich von Registerfehlern, die bei der Herstellung einer auf dem Formzyllinder 02 umfänglich aufgebrachten Form häufig auftreten.

Auf einer Materialbahn sind, wie in Fig. 16 dargestellt, mehrere Bildelemente aufgedruckt. Vorzugswise sind in axialer Richtung mehrere erste Bildelemente nebeneinander in einem ersten Druckwerk und korrespondierende zweite Bildelemente in einem zweiten Druckwerk aufgedruckt. Die dargestellte Walze, insbesondere Gegendruckzyllinder, gehört zu dem zweiten Druckwerk. Durch Durchbiegung des Gegendruckzyllinders in bzw. entgegen Laufrichtung der Materialbahn werden die Bildelemente des zweiten Druckwerks relativ zu den Bildelementen des ersten Druckwerks entgegen bzw. in Laufrichtung verschoben.

Entsprechend der Durchbiegung wird die Position der mittleren Bildelemente relativ zu der Position der beiden äußeren Bildelemente verändert. In einem anderen, nicht dargestellten Beispiel weist die Materialbahn mindestens vier Gruppen von Bildelementen auf, die jeweils von einem Druckwerk aufgedruckt werden.

Fig. 8 zeigt die Wirkung der Überlagerung der durch den Stößel 19 ausgeübten vertikalen Kraft und der von den Stellschrauben 21 ausgeübten horizontalen Kraft, in der Fig. 8 jeweils durch mit 19 bzw. 21 bezeichnete Pfeile dargestellt, auf den Endabschnitt 15 der Welle 09. Durch die Verbiegung des Mantels 11 in Laufrichtung der Papierbahn 04 erfolgt eine Krümmung der Klemmlinie 08 ebenfalls in Laufrichtung der Papierbahn 04. Effektiv

erfolgt eine Verschiebung des mittleren Bereichs des Mantels 11 gegenüber den Endbereichen in eine Richtung, die mit einer durch die Achsen des Formzylinders 02 und der Welle 09 bzw. des Mantels 11 verlaufenden Ebene einen Winkel bildet. Daraus resultiert eine entsprechende Krümmung der Klemmlinie 08.

Die in Fig. 8 durch den Stößel 19 und die Stellschrauben 21 jeweils in der Horizontalen bzw. der Vertikalen ausgeübten Kräfte können selbstverständlich durch ihre Resultierende ersetzt werden. Dementsprechend ist es auch möglich, die Stellglieder 19 und 21 durch ein einziges, eine Verschiebung in der Richtung der in Fig. 9 gezeigten Resultierenden bewirkendes Stellglied 19 zu ersetzen. Zu diesem Zweck kann z. B. die Lagerbuchse 16 um die Achse des Gegendruckzylinders 06 drehbar am Gestell montiert sein, die Stellschrauben 21 können entfallen, und die Verformung des Gegendruckzylinders 06 kann allein mit Hilfe des nun richtungseinstellbaren Stößels 19 realisiert werden.

In Fig. 10 ist ein Längsschnitt durch einen alternativen Zylinder 23, und zwar einen Gegendruckzylinder 23, in Vorderansicht gezeigt, und in Fig. 11 ist ein Längsschnitt durch den Gegendruckzylinder 23 in Draufsicht gezeigt. Der Gegendruckzylinder 23 umfasst im Wesentlichen eine hohle Welle 24, einen Mantel 26, der an seinen Enden über Lager, z. B. Wälzlager drehbar an der Welle 24 gehalten ist, sowie in die Welle 24 eingelassene und über einen ringförmigen Spalt zwischen Welle 24 und Mantel 26 hinweg am Mantel 26 angreifende, als Stellglieder 27; 28; 29 ausgebildete Mittel 27; 28; 29 zum Erzeugen einer inneren Spannung des Gegendruckzylinders 23. Der Mantel 26 ist mit einer äußeren Gummischicht versehen. Zapfen der Welle 24, die in axialer Richtung über den Mantel 26 hinausreichen, sind in einem nicht gezeigten Gestell einer Tiefdruckmaschine in Lager 43; 44, z. B. Wälzlagern 43; 44 gelagert, wobei das Wälzlager 43 als Pendelrollenlager 43 ausgeführt ist, um ein Verkanten der Welle 24 im durchgebogenen Zustand zu verhindern.

Bei den Stellgliedern 27; 28; 29 wird zwischen ersten Stellgliedern 27 sowie zweiten Stellgliedern 28 und 29 unterschieden. Der obere Längsschnitt der Fig. 10 verläuft derart

durch den Gegendruckzylinder 23, dass er die ersten Stellglieder 27 schneidet, während der darunter dargestellte Längsschnitt in Fig. 11 derart durch den Gegendruckzylinder 23 verläuft, dass er die zweiten Stellglieder 28 und 29 schneidet. Die Stellglieder 27; 28; 29 sind baulich gleich; sie unterscheiden sich lediglich in ihrer Orientierung. Die ersten Stellglieder 27 sind in einer ersten Ebene angeordnet und in gleicher Richtung ausgerichtet; die zweiten Stellglieder 28; 29 sind in einer zur ersten Ebene orthogonalen zweiten Ebene angeordnet, wobei die Stellglieder 28 jeweils entgegengesetzt zu den Stellgliedern 29 ausgerichtet sind.

In Fig. 12 ist ein Längsschnitt durch den Gegendruckzylinder 23 vereinfacht als schematische Prinzipskizze gezeigt. Wie in dieser Darstellung zu erkennen ist, umfasst der Gegendruckzylinder 23 ferner einen Schwingungssensor 46 und eine Steuereinheit 47, die mit dem Schwingungssensor 46 in Verbindung steht und die die exemplarisch gezeigten Stellglieder 27 über eine hydraulische Verbindung ansteuert.

Fig. 13 zeigt eine räumliche Darstellung eines der Stellglieder 27; 28; 29, während in Fig. 14 die Anordnung eines solchen Stellgliedes 27; 28 oder 29 im Gegendruckzylinder 23 als vergrößerter Teilausschnitt eines Längsschnittes durch den Gegendruckzylinder 23 ersichtlich ist. Fig. 15 zeigt schließlich einen Schnitt des im Gegendruckzylinder 23 angeordneten Stellgliedes 27; 28; 29 entlang der in der Fig. 14 eingezeichneten Linie C - C.

Die Stellglieder 27; 28; 29 verfügen über einen kantigen Schaft 31 mit angeformtem Flansch 32, der mit geringem Spiel und unter Zwischenlage einer Dichtung 33 zwischen Flansch 32 und Welle 24 in ein Fenster der Welle 24 eingefügt ist. Die kantige Ausformung des Schaftes 31 wirkt als Verdreh sicherung für das Stellglied 27; 28; 29. In den Schaft 31 ist ein Druckzylinder 34 eingefügt, in dessen Kammer ein Kolben 36 unter dem Einfluss von über einen Hydraulikanschluss 37 zugeführter Hydraulikflüssigkeit verschiebbar ist. Der Hydraulikanschluss 37 ist in einer von zwei auf die Kammer

mündenden Bohrungen 48 des Druckzylinders 34 montiert. Die zweite, in Fig. 15 unbestückt gezeigte Bohrung 48 ist in der Praxis mit einem Blindstopfen oder mit einem zweiten Hydraulikanschluss 37 versehen, von dem aus eine Rohrleitung zu einem benachbarten Stellglied führt. Auf diese Weise können die Stellglieder 27, 28, 29 zu mehreren Gruppen von untereinander verbundenen, mit einem gleichen, aber von Gruppe zu Gruppe unabhängig steuerbaren Druck beaufschlagten Stellgliedern zusammengefasst werden.

Jedes der Stellglieder 27, 28, 29 ist mit Rädern 38 zu einem Modul zusammengefasst, welches als Ganzes demontierbar ist.

Der Kolben 36 trägt in der dargestellten Ausführung zwei um eine gemeinsame Achse 35 drehbare Räder 38, die gemeinsam eine als Wälzlagerring wirkende Doppelrolle bilden, die bei ausgefahrenem Kolben 36 auf einem zwischen dem Mantel 26 und der Welle 24 eingezogenen Laufring 39 abrollen. Die Achse 35 ist mit dem Stellglied 27, 28, 29 über ein z. B. als Einstelllager 40 ausgebildetes Gelenk 40 verbunden. Jedes Stellglied 27, 28, 29 trägt eine eigene, unabhängig bewegbare Achse 35. Diese Achsen 35 sind untereinander nicht verbunden. Im vorliegenden Beispiel trägt die Achse 35 zwei wälzgelagerte Räder 38. Der Umfang der Räder 38 liegt in allen Ausführungsbeispielen vollständig außerhalb der Rotationsachse des Mantels 26.

Wenn die Stellglieder 27 mit Druck beaufschlagt werden, bewirken sie eine Durchbiegung des mittleren Bereichs nach unten in Fig. 10 bzw. quer zur Ebene der Fig. 11. Durch Druckbeaufschlagen der Stellglieder 28 oder 29 kann eine Durchbiegung wahlweise nach oben oder nach unten in Fig. 11 oder, bei gleichzeitiger Beaufschlagung der Stellglieder 27, in einer schräg zu den Schnittebenen der Fig. 10 und 11 orientierten Richtung erzielt werden. Es ist auch möglich, die entgegengesetzt orientierten Stellglieder 27; 28 gleichzeitig zu beaufschlagen, was nicht notwendigerweise zu einer Durchbiegung des Mantels 26, sondern zu einer Verzerrung seines Querschnitts zu einer Ellipse führt.

Wie in Fig. 10 und 11 zu sehen ist, verfügt die Welle 24 beidseitig über Zu- bzw. Abflüsse 41 für ein Thermoöl, das als Kühl- bzw. Schmiermittel für den Gegendruckzylinder 23 dient. Das Thermoöl fließt dabei über Leitungen 42 in dem ringförmigen Spalt zwischen dem Mantel 26 und der Welle 24. Es durchströmt den Gegendruckzylinder 23 in diesem Spalt über seine ganze Länge und verlässt ihn über entsprechende Leitungen 42 und Zu- bzw. Abflüsse 41 an dessen entgegengesetzter Seite. Auf diese Weise werden die Räder 38 der Stellglieder 27; 28; 29 einerseits geschmiert, andererseits führt das Thermoöl Reibungswärme ab, die infolge von an einer äußeren Gummischicht des Mantels 26 geleisteter Walkarbeit des Mantels 26 sowie infolge von Reibung entsteht.

Im Betrieb der Tiefdruckmaschine rotiert der Mantel 26 des Gegendruckzylinders 23 um die Welle 24. Zur Erzeugung eines gleichmäßigen Druckes über einer Länge der Klemmlinie 08 muss der Gegendruckzylinder 23 an eine äußere Form des Formzyinders 02 angepasst werden. Dies geschieht mit den Stellgliedern 27; 28; 29. Indem man diese mit einem hydraulischen Druck beaufschlagt, werden die Kolben 36 ausgefahren, und die Räder 38 drücken gegen den Mantel 26, was zu einer Verschiebung des Mantels 26 gegenüber der Welle 24 führt. Dadurch kann die äußere Form des Mantels 26 an eine Durchbiegung oder eine andere Ungleichmäßigkeit der Gestalt des Formzyinders 02 angepasst und eine gewünschte Druckverteilung in der Klemmlinie 08 realisiert werden. Vor allem erlaubt die rechtwinklige Anordnung der ersten Stellglieder 27 und der zweiten Stellglieder 28 und 29 eine Verbiegung des Mantels 26 in beliebigen Winkeln bezüglich einer durch die Achsen des Gegendruckzylinders 24 und des an ihn angestellten Formzyinders 02 verlaufenden Ebene und damit die Einstellung einer in Breitenrichtung der Papierbahn 04 variablen Weglänge der Bahn zwischen zwei Fixpunkten wie etwa Leitwalzen beiderseits des Spalts 07.

Wie bereits erwähnt, rotiert der Mantel 26 im Betrieb des Gegendruckzylinders 23 um die Welle 24. Dabei treten Schwingungen des Gegendruckzylinders 23 auf, die sich zu

großen Stärken aufschaukeln können, wenn die Drehfrequenz des Mantels 26 oder ein ganzzahliges Vielfaches von ihr einer Resonanzfrequenz des Gegendruckzylinders 23 entspricht. Die Stärke dieser Schwingungen wird vom Schwingungssensor 46 gemessen und das Ergebnis der Messung an die Steuereinheit 47 übergeben. Sofern die Steuereinheit 47 ein Anwachsen der Stärke der Schwingungen über einen vorgegebenen Grenzwert feststellt, der das Vorliegen von Resonanz anzeigen, steuert sie die Stellglieder 27; 28; 29 hydraulisch an. Wenn diese gegen den Mantel 26 drücken, bewirken sie eine Durchbiegung des Mantels 26 und in geringerem Maße auch der Welle 24. Entsprechend dem von der Steuereinheit 47 aus zugeführten hydraulischen Druck variiert eine Anpresskraft, mit der jeweils ein Kolben 36 jedes Stellglieds 27; 28; 29 gegen den Mantel 26 drückt, und damit die innere Spannung des Mantels 26 und der Welle 24. Eine Erhöhung des Drucks entspricht einer Versteifung des Gegendruckzylinders 23 und damit einer Erhöhung von dessen Resonanzfrequenz; durch eine Abnahme des Drucks verringert sich die Resonanzfrequenz. Wenn durch Änderung der Anpresskraft die Resonanzfrequenz so weit geändert wird, dass sie nicht mehr mit der Rotationsfrequenz des Mantels 26 übereinstimmt, gehen die unerwünschten Schwingungen zurück.

Bezugszeichenliste

- 01 Farbkasten
- 02 Zylinder, zweiter, Formzylinder
- 03 Rakel
- 04 Materialbahn, Papierbahn
- 05 –
- 06 Zylinder, erster, Gegendruckzylinder, Walze
- 07 Spalt
- 08 Klemmlinie
- 09 Welle
- 10 –
- 11 Mantel
- 12 Zapfen
- 13 Mittelabschnitt
- 14 Lager, Wälzlager, Zylinderrollenlager
- 15 Endabschnitt
- 16 Lagerbuchse
- 17 Ausnehmung
- 18 Anschluss
- 19 Stellglied, Stößel, Messingbolzen
- 20 –
- 21 Stellglied, Stellschraube
- 22 Dichtungselement
- 23 Zylinder, Gegendruckzylinder
- 24 Welle
- 25 – .
- 26 Mantel
- 27 Stellglied, Mittel

- 28 Stellglied, Mittel
- 29 Stellglied, Mittel
- 30 –
- 31 Schaft
- 32 Flansch
- 33 Dichtung
- 34 Druckzylinder
- 35 Achse
- 36 Kolben
- 37 Hydraulikanschluss
- 38 Rad
- 39 Laufring
- 40 Gelenk, Einstelllager
- 41 Zu-/Abfluss
- 42 Leitung
- 43 Lager, Wälzlager, Pendelrollenlager
- 44 Lager, Wälzlager
- 45 –
- 46 Schwingungssensor
- 47 Steuereinheit
- 48 Bohrung

Ansprüche

1. Walze, die eine Materialbahn (04) berührt, dadurch gekennzeichnet, dass eine Walze (06) eine Durchbiegung in oder entgegen der Laufrichtung der Materialbahn (04) in Abhängigkeit mindestens eines auf der Materialbahn (04) angeordneten Bildelementes aufweist.
2. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (06) die Durchbiegung, d. h. der ausgelenkte Mittelabschnitt der Walze (06), in Laufrichtung aufweist.
3. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (04) mehrere in axialer Richtung der Walze (06) angeordnete Bildelemente aufweist und die Walze (06) eine Durchbiegung in Abhängigkeit dieser Bildelemente aufweist.
4. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (04) mindestens zwei von mindestens zwei unterschiedlichen Druckwerken aufgedruckte Bildelemente aufweist und die Walze (06) eine Durchbiegung in Abhängigkeit dieser Bildelemente aufweist.
5. Walze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (04) mindestens vier von mindestens vier verschiedenen Druckwerken aufgedruckte Bildelemente aufweist.
6. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (06) als Gegendruckzylinder (06) ausgebildet ist und mit einem Formzylinder (02) eine Druckstelle für die Materialbahn (04) bildet.
7. Walze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei jeweils

einen Gegendruckzylinder (06) und einen Formzylinder (02) aufweisende Druckstellen die Materialbahn (04) bedruckend angeordnet ist.

8. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbiegung der Walze (06) einstellbar ist.
9. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Welle (09), um die die Walze (06) drehbar ist, angeordnet ist, wobei die Welle (09) zwei Endabschnitte (15) und einen Mittelabschnitt (13) aufweist, die die Walze (06) an ihren Enden bzw. in der Mitte abstützen, und dass wenigstens ein Stellglied (19; 21) zum Verschieben der Endabschnitte (15) in Bezug auf den Mittelabschnitt (13) in einer zur Achse der Walze (06) senkrechten Richtung angeordnet ist.
10. Walze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verschieben der Endabschnitte (15) in Bezug auf den Mittelabschnitt (13) in der zur Achse der Walze (06) senkrechten Richtung wenigstens zwei Stellglieder (19; 21) vorgesehen sind, die die Abschnitte (15; 13) in verschiedene Richtungen verschieben, wobei die Richtungen vorzugsweise einen rechten Winkel bilden.
11. Walze nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Ende der Walze (06) ein Endabschnitt (15) herausgeführt ist, und dass an wenigstens einem dieser Endabschnitte (15) außerhalb der Walze (06) wenigstens eines dieser Stellglieder (19; 21) angeordnet ist.
12. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (06) eine Durchbiegung senkrecht zur Laufrichtung der Materialbahn (04) aufweist.
13. Vorrichtung, bei der ein erster Zylinder (06; 23) und ein an diesen angestellter zweiter Zylinder (02) einen Spalt (07) bilden, durch den eine laufende Materialbahn

(04) geführt ist und zwischen den Zylindern (02; 06; 23) entlang einer Klemmlinie (08) eingeklemmt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmlinie (08) in oder entgegen der Laufrichtung der Materialbahn (04) gekrümmmt ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Welle (09), um die der erste Zylinder (06) drehbar ist, angeordnet ist, wobei die Welle (09) zwei Endabschnitte (15) und einen Mittelabschnitt (13) aufweist, die den ersten Zylinder (06) an seinen Enden bzw. der Mitte abstützen, und dass wenigstens ein Stellglied (19; 21) zum Verschieben der Endabschnitte (15) in Bezug auf den Mittelabschnitt (13) in einer zur Achse des ersten Zylinders (06) senkrechten Richtung angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellglied (19; 21) den ersten Zylinder (06) in einer Richtung verschiebt, die mit einer durch die Achse des ersten Zylinders (06) und durch die Achse des zweiten Zylinders (02) definierten Ebene einen Winkel bildet.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebungsrichtung des wenigstens einen Stellglieds (19; 21) um die Achse des ersten Zylinders (06) drehbar ist.
17. Vorrichtung nach einem der Anspruch 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verschieben der Endabschnitte (15) in Bezug auf den Mittelabschnitt (13) in der zur Achse des ersten Zylinders (06) senkrechten Richtung wenigstens zwei Stellglieder (19; 21) vorgesehen sind, die die Abschnitte (15; 13) in verschiedene Richtungen verschieben, wobei die Richtungen vorzugsweise einen rechten Winkel bilden.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass an

jedem Ende des ersten Zylinders (06) ein Endabschnitt (15) herausgeführt ist, und dass an wenigstens einem dieser Endabschnitte (15) außerhalb des Zylinders (06) wenigstens eines dieser Stellglieder (19; 21) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Paar von einander diametral entgegenwirkenden Stellgliedern (19; 21) aufweist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines der Stellglieder (19; 21) eine Stellschraube (21) ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines der Stellglieder (19; 21) ein hydraulisches Stellglied (19) ist.
22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens ein Wälzlager (14) zwischen dem ersten Zylinder (06) und der Welle (09) umfasst.
23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Zylinder (06) eine Gummioberfläche aufweist.
24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein an den Stellgliedern (19; 21) vorgesehenes Dichtungselement (22) angeordnet ist.
25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Zylinder (02) ein Formzylinder (02) ist.
26. Walze oder Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung oder die Walze (06) Teil einer

Tiefdruckmaschine ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Zylinder (06) als Gegendruckzylinder (06) ausgebildet ist.
28. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Zylinder (06) eine Krümmung zur Kompensation von Passerfehlern oder Registerfehlern aufweist.
29. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Zylinder (06) einen ausgelenkten Mittelabschnitt in Laufrichtung der Materialbahn (04) aufweist.
30. Walze nach Anspruch 6 oder Vorrichtung nach Anspruch 25, 27, 29, dadurch gekennzeichnet, dass der ausgelenkte Mittelabschnitt des Gegendruckzylinders (06) auf der einer Rakel (03) gegenüberliegenden Seite des Formzylinders (02) angeordnet ist.

1/13

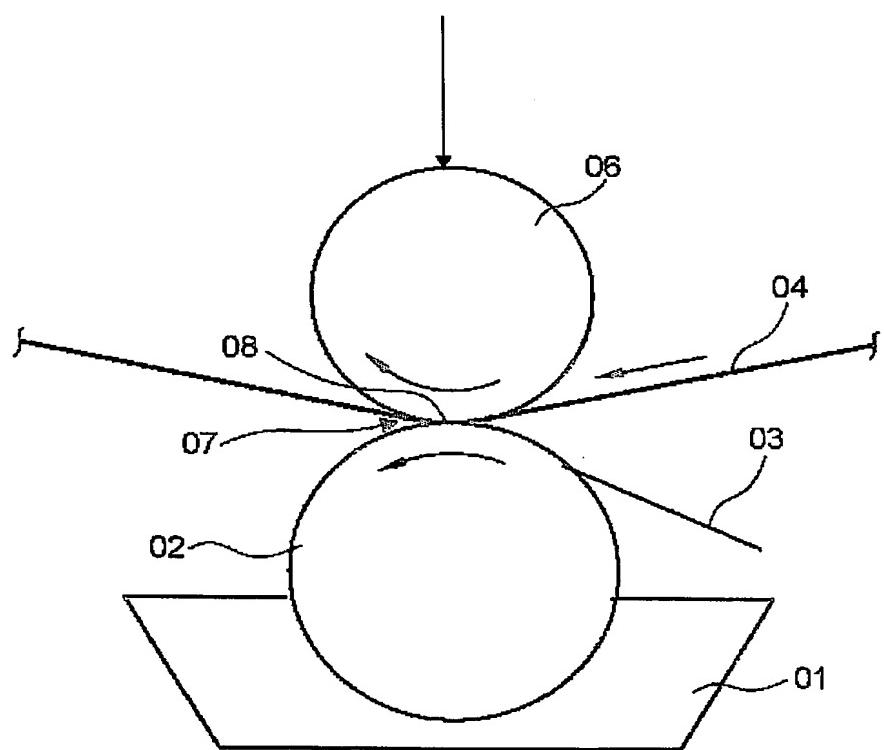


Fig. 1

2/13

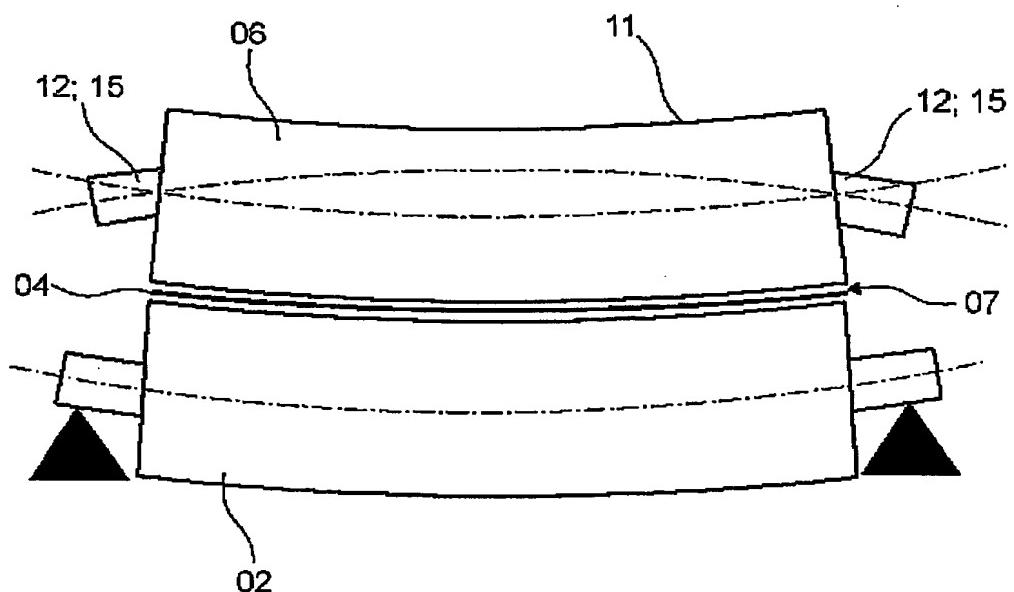


Fig. 2

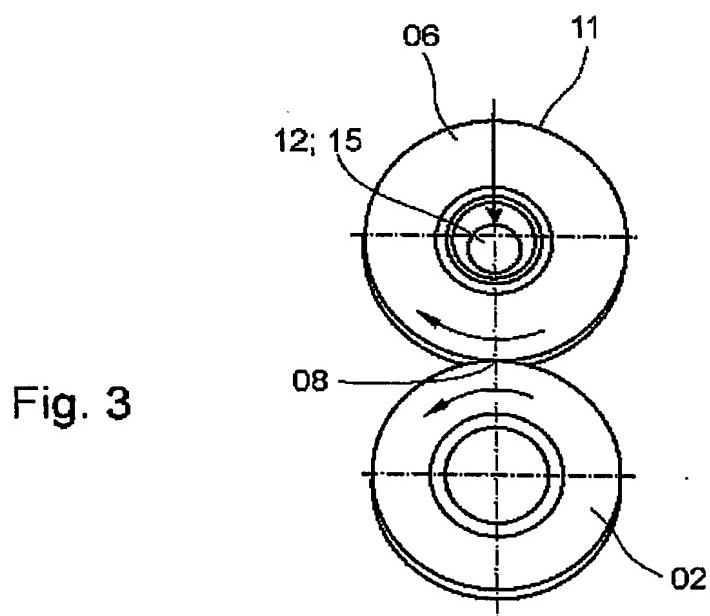


Fig. 3

3/13

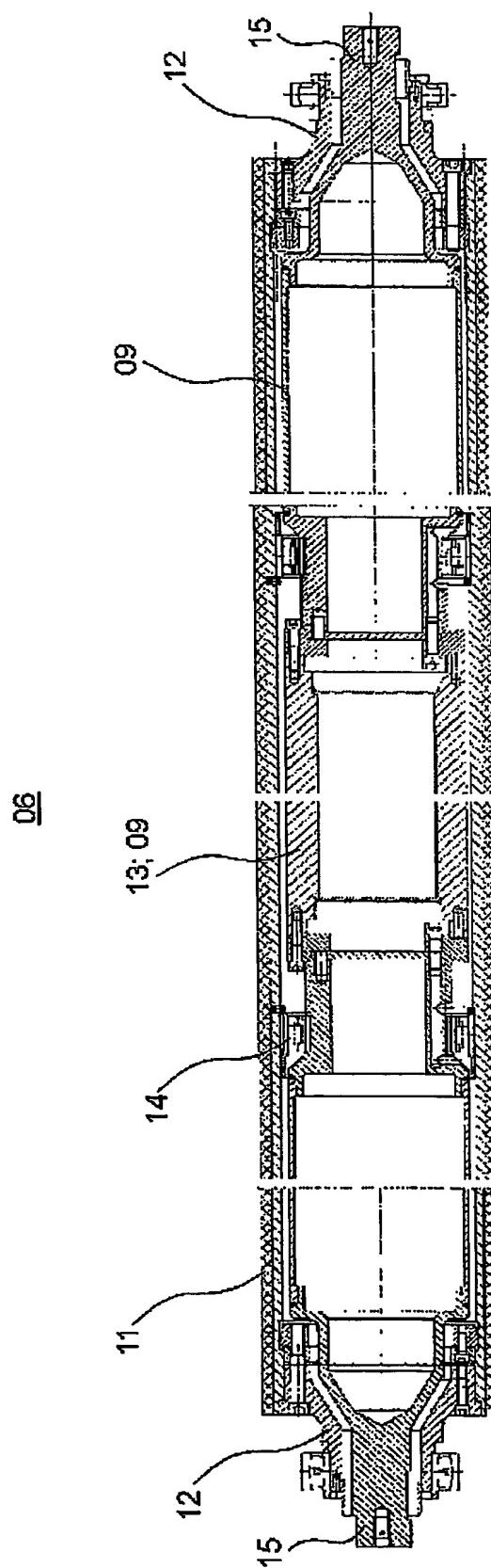


Fig. 4

REST AVAILABLE COPY

4/13

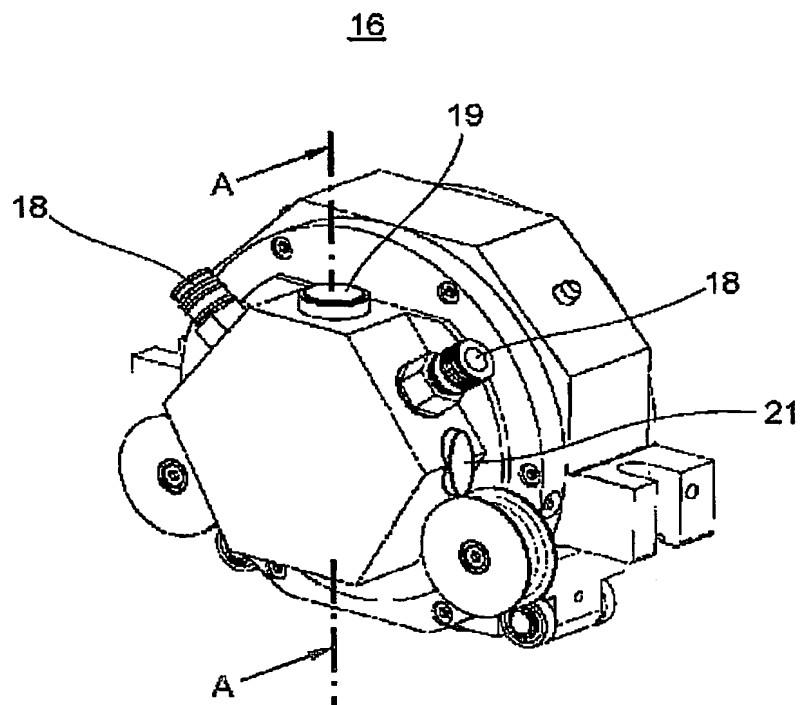


Fig. 5

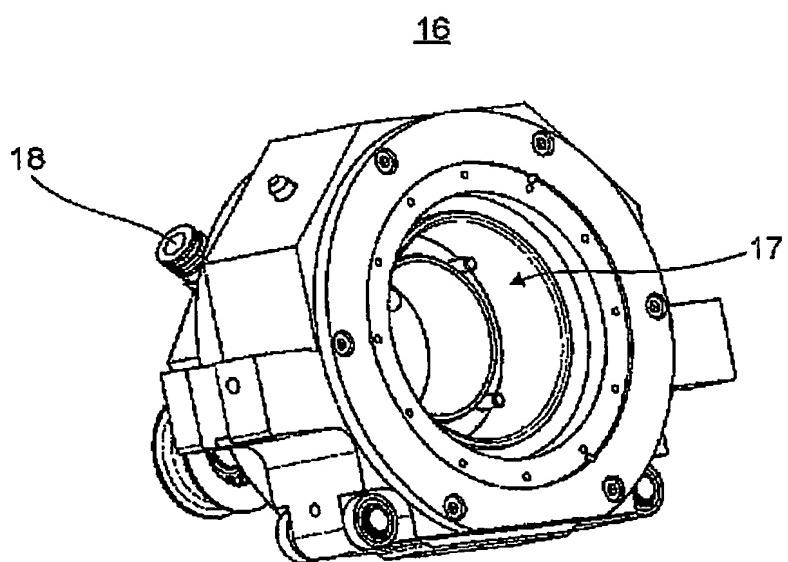


Fig. 6

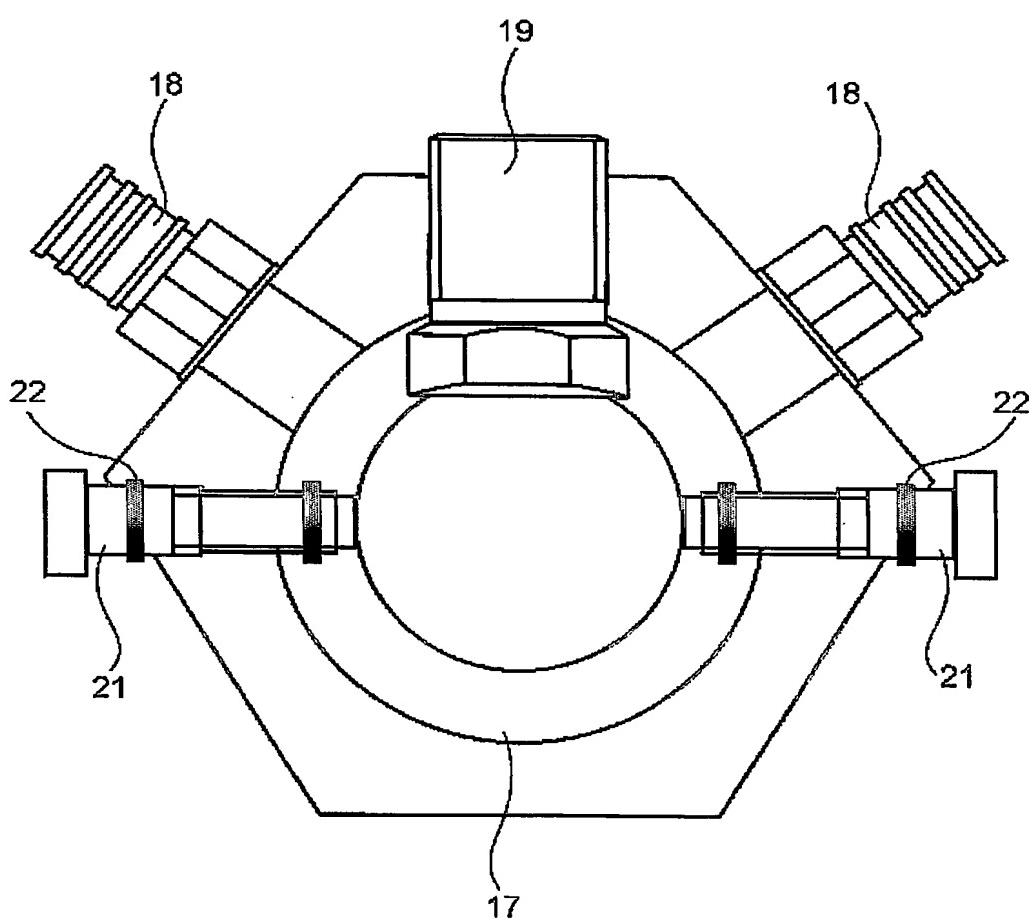


Fig. 7

6/13

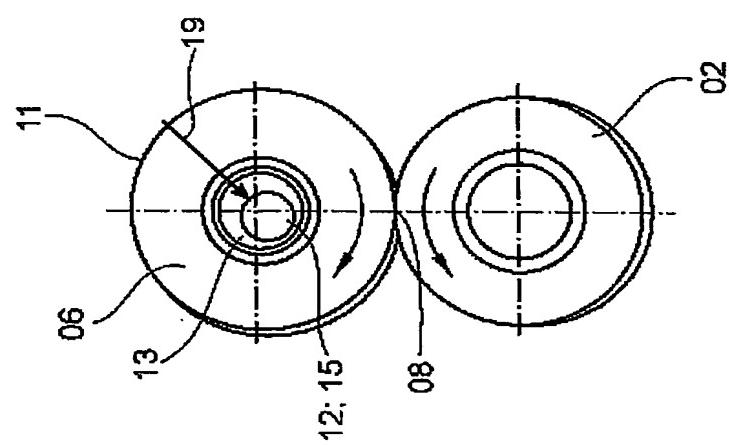


Fig. 9

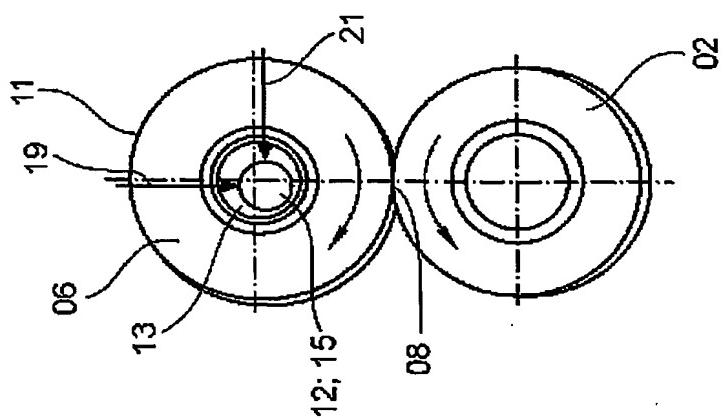


Fig. 8

7/13

Fig. 10
23

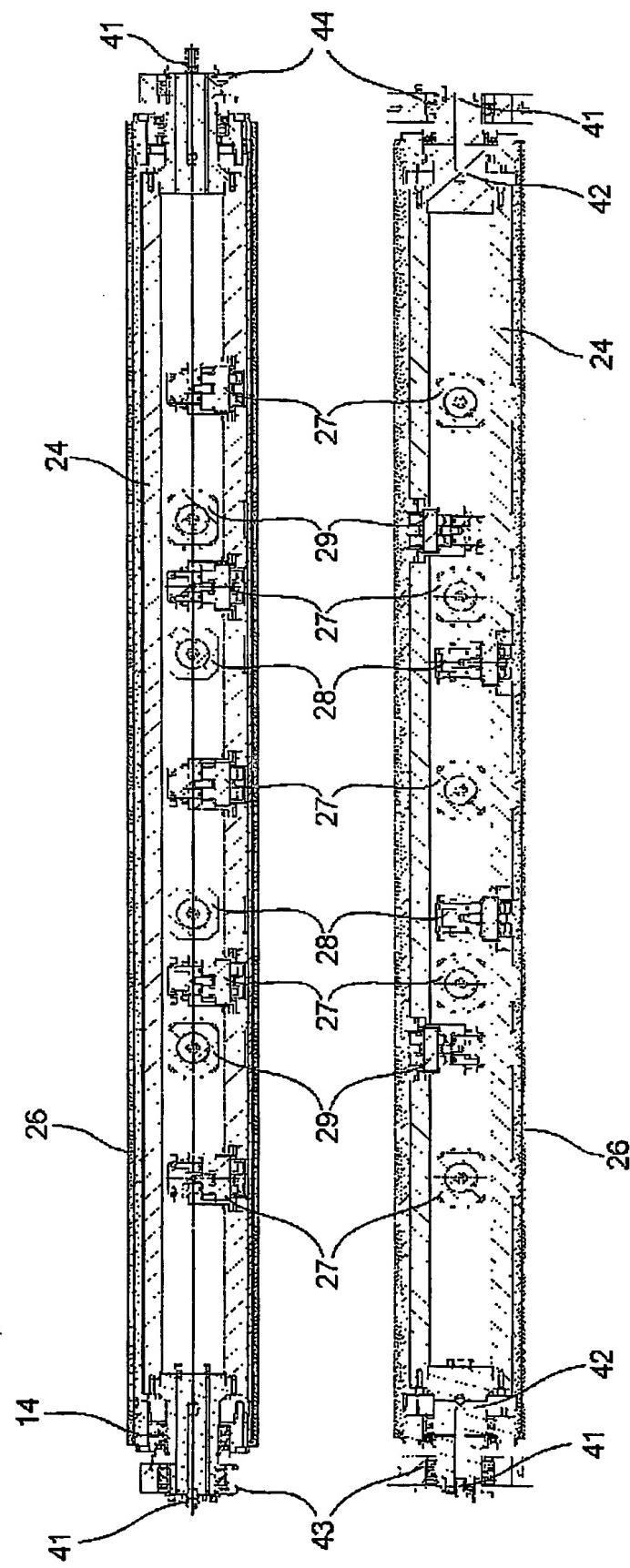


Fig. 11

BEST AVAILABLE COPY

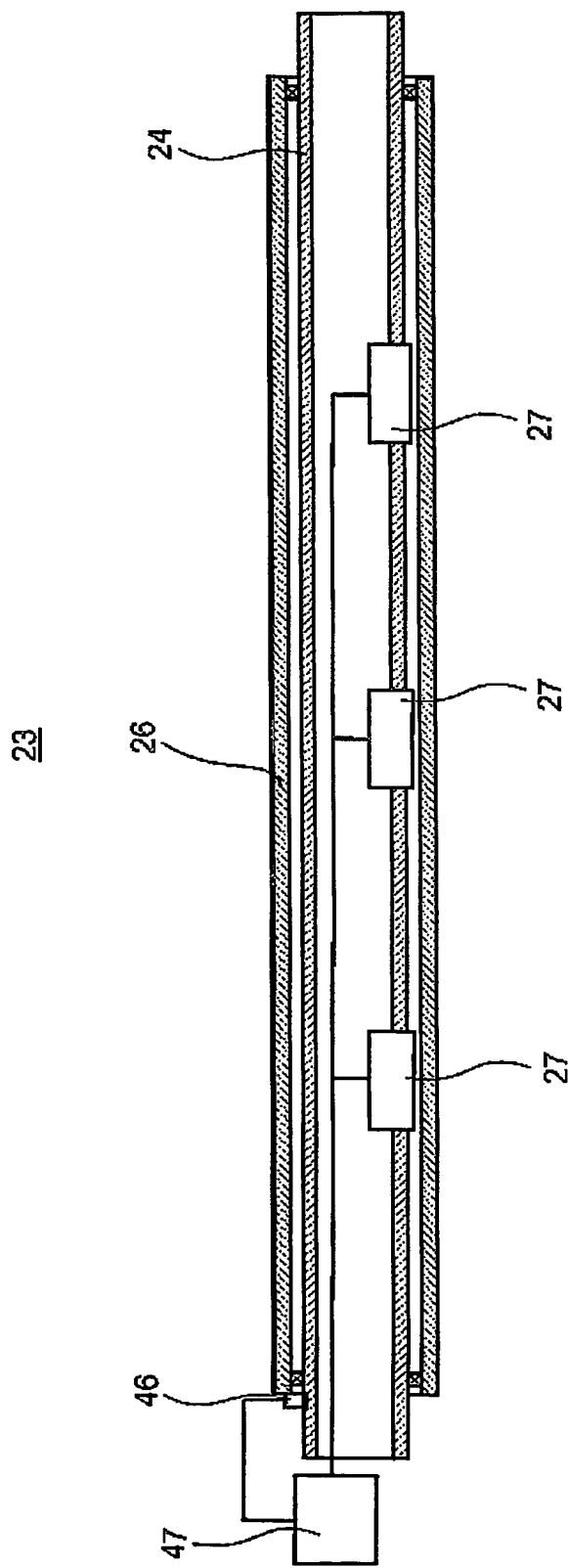


Fig. 12

9/13

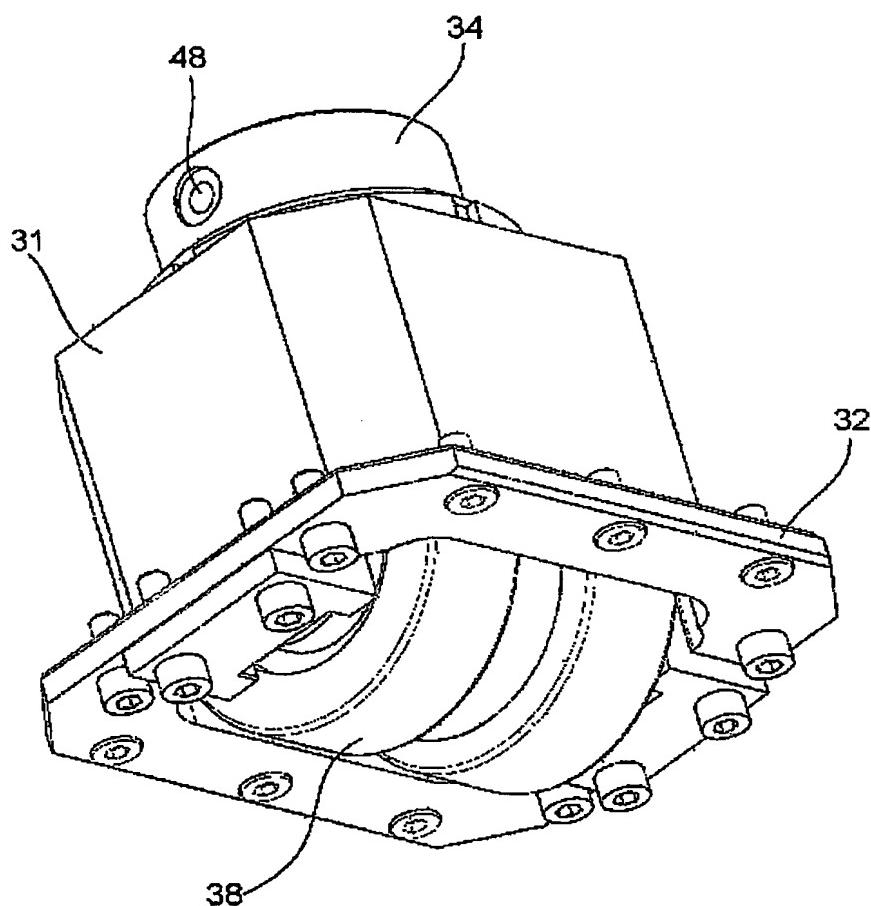
27; 28; 29

Fig. 13

10/13

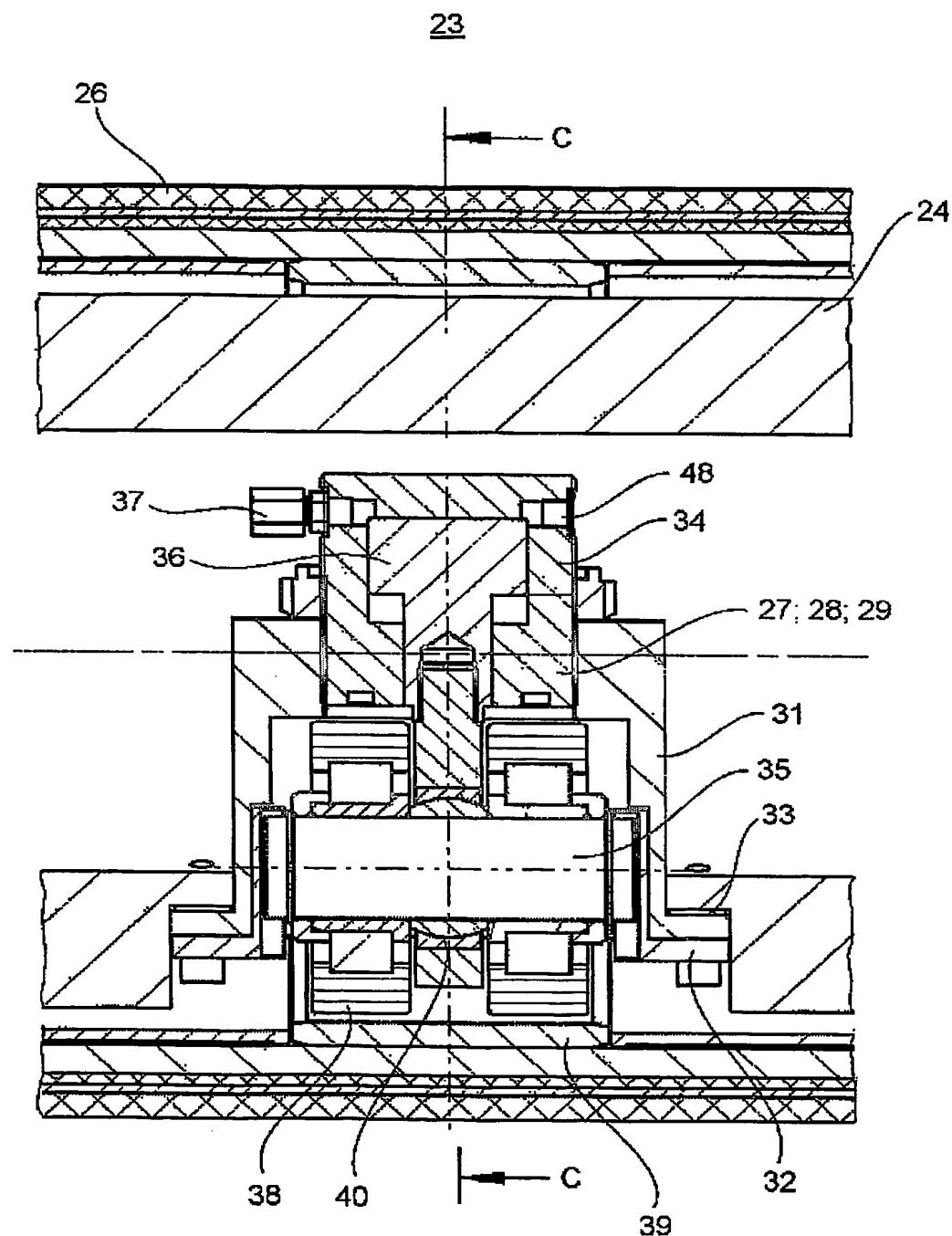


Fig. 14

11/13

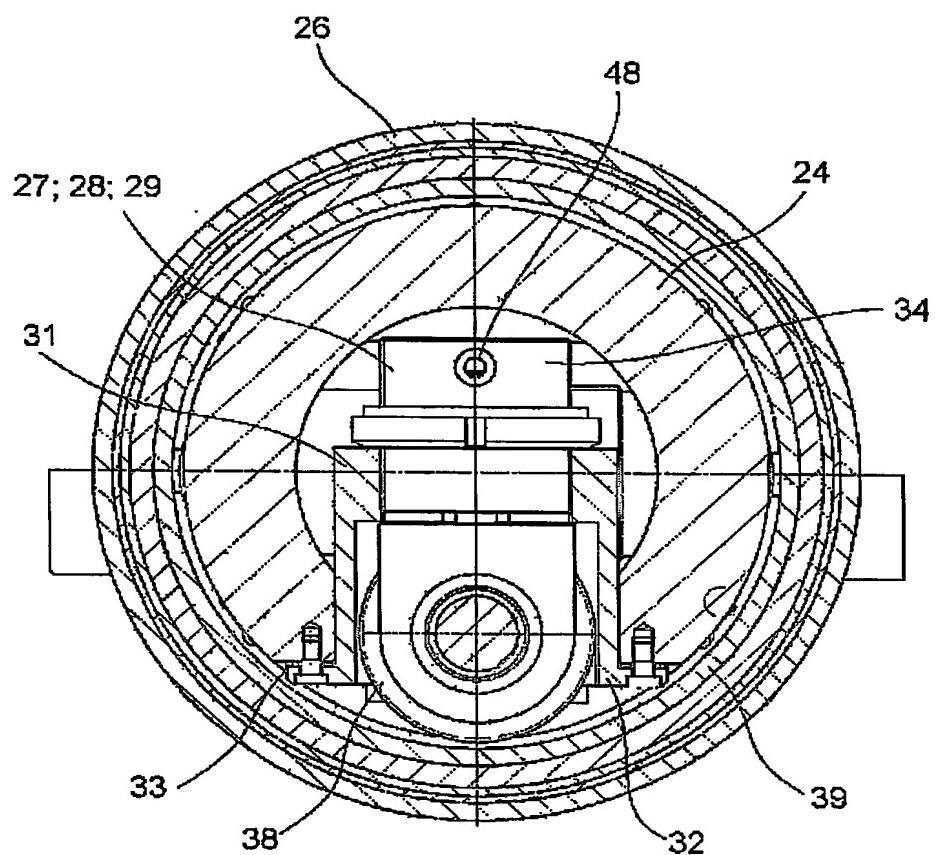
23

Fig. 15

12/13

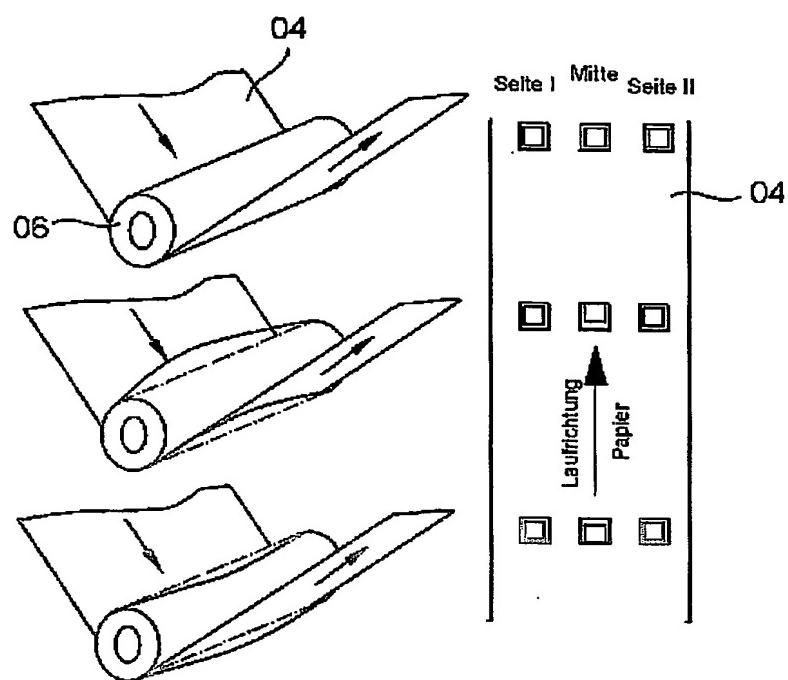


Fig. 16

13/13

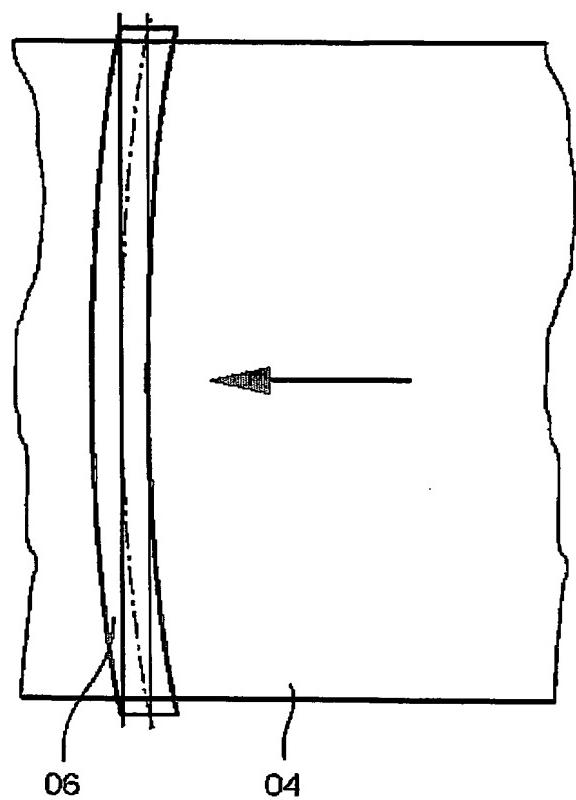


Fig. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 04237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B41F13/187

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHEDMinimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B41F F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 30 33 230 A (FRANKENTHAL AG ALBERT) 11 March 1982 (1982-03-11) cited in the application the whole document	1,13

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

12 May 2004

Date of mailing of the international search report

24/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Loncke, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 04237

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 3033230	A 11-03-1982	DE	3033230 A1	11-03-1982
		AT	10603 T	15-12-1984
		DK	387681 A ,B,	05-03-1982
		EP	0047435 A1	17-03-1982
		FI	812524 A ,B,	05-03-1982
		JP	1612009 C	30-07-1991
		JP	2028468 B	25-06-1990
		JP	57169358 A	19-10-1982
		NO	812920 A ,B,	05-03-1982
		US	4438695 A	27-03-1984

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 04237

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B41F13/187

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B41F F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 30 33 230 A (FRANKENTHAL AG ALBERT) 11. März 1982 (1982-03-11) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,13

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

12. Mai 2004

24/05/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Loncke, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur ~~späteren~~ Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94 04237

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3033230	A 11-03-1982	DE 3033230 A1	11-03-1982
		AT 10603 T	15-12-1984
		DK 387681 A ,B,	05-03-1982
		EP 0047435 A1	17-03-1982
		FI 812524 A ,B,	05-03-1982
		JP 1612009 C	30-07-1991
		JP 2028468 B	25-06-1990
		JP 57169358 A	19-10-1982
		NO 812920 A ,B,	05-03-1982
		US 4438695 A	27-03-1984